

N. N.  
#5  
11/20/01

Express Mail Label No. EL629488250US

PATENT  
36856.5170

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Toshifumi OIDA et al.

Serial No.: Currently unknown

Filing Date: Concurrently herewith

For: **RF MODULE**

JC971 U.S. PTO  
09/884274  
06/19/01

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS**

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

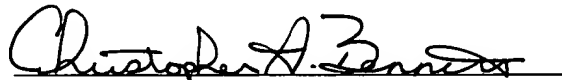
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application No. **2000-184046** filed **June 20, 2000**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: June 19, 2001

  
Attorneys for Applicant(s)

Joseph R. Keating  
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett  
Registration No. 46,710

**KEATING & BENNETT LLP**  
10400 Eaton Place, Suite 312  
Fairfax, VA 22030  
(703) 385-5200

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO  
09/884274  
06/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-184046

出 願 人

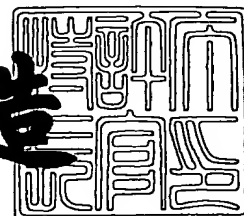
Applicant(s):

株式会社村田製作所

2001年 5月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3045537



【書類名】 特許願

【整理番号】 JP-2002884

【提出日】 平成12年 6月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 27/00

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 笈田 敏文

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 渡辺 貴洋

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 伊奈 永吾郎

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 中島 規巨

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

【識別番号】 100079577

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 全啓

【電話番号】 06-6252-6888

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012634

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004879

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、前記基板に実装される B B I C、メモリ I C、R F I C および R F 用受動部品とを含む高周波モジュールにおいて、

前記基板として多層基板が用いられ、

前記 B B I C および前記メモリ I C 間の配線パターンを含む配線パターンと前記 R F 用受動部品とが前記多層基板に内蔵されたことを特徴とする、高周波モジュール。

【請求項 2】 前記基板にアンテナが内蔵された、請求項 1 に記載の高周波モジュール。

【請求項 3】 前記 B B I C、前記メモリ I C および前記 R F I C のうち少なくとも 1 つがベアチップである、請求項 1 または請求項 2 に記載の高周波モジュール。

【請求項 4】 前記基板の一部に少なくとも 1 つのキャビティが形成され、前記ベアチップが前記キャビティに埋没された、請求項 3 に記載の高周波モジュール。

【請求項 5】 前記 B B I C および前記メモリ I C が前記基板の一方面側に実装され、前記 R F I C が前記基板の他方面側に実装された、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の高周波モジュール。

【請求項 6】 前記 B B I C および前記メモリ I C と前記 R F 用能動部品とが前記多層基板の別の層に形成され、前記 B B I C および前記メモリ I C と前記 R F 用能動部品との間に遮蔽用グランド電極パターンが形成された、請求項 5 に記載の高周波モジュール。

【請求項 7】 トリミングすることによって発振周波数およびフィルタ特性などの周波数特性を調整するために、前記基板の表面に 1 つ以上のトリミング用電極パターンが形成された、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の高周波モジュール。

【請求項 8】 前記 R F I C が前記ベアチップであり、

R F 信号の不要な輻射を防止するために、前記基板において前記ベアチップの底面側に R F 信号輻射防止用グランド電極パターンが配置され、前記基板において前記ベアチップの周囲に前記 R F 信号輻射防止用グランド電極パターンに接続される複数のビアホールが配置された、請求項 4 に記載の高周波モジュール。

【請求項 9】 前記基板にアンテナとしても用いられる金属ケースが形成された、請求項 1 に記載の高周波モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は高周波モジュールに関し、特に、R F I C、B B（ベースバンド）I C およびメモリ I C などが基板に実装され、ブルートゥースに代表される移動体端末などに用いられる高周波モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ブルートゥースなどに用いられる高周波モジュールが、製品として開発されている。この従来の高周波モジュールは、R F I C、B B I C、メモリ I C および水晶発振子などを基板上に実装したものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の高周波モジュールには、アンテナを実装していないものとしてたとえば 3 3 m m × 1 7 m m × 3 . 6 5 m m のサイズのものがあり、さらに、アンテナも基板上に実装してたとえば 3 2 m m × 1 5 m m × 2 . 9 m m のサイズにしたものもあるが、いずれも、サイズが大型であり、携帯電話などへの実装が不可能である。

【0004】

それゆえに、この発明の主たる目的は、小型化を図ることができる高周波モジュールを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

この発明にかかる高周波モジュールは、基板と、基板に実装されるＢＢＩＣ、メモリＩＣ、ＲＦＩＣおよびＲＦ用受動部品とを含む高周波モジュールにおいて、基板として多層基板が用いられ、ＢＢＩＣおよびメモリＩＣ間の配線パターンを含む配線パターンとＲＦ用受動部品とが多層基板に内蔵されたことを特徴とする、高周波モジュールである。

この発明にかかる高周波モジュールでは、基板にアンテナが内蔵されてもよい。

また、この発明にかかる高周波モジュールでは、ＢＢＩＣ、メモリＩＣおよびＲＦＩＣのうち少なくとも１つがベアチップであってもよい。この場合、基板の一部に少なくとも１つのキャビティが形成され、ベアチップがキャビティに埋没されてもよい。

さらに、この発明にかかる高周波モジュールでは、ＢＢＩＣおよびメモリＩＣが基板の一方面側に実装され、ＲＦＩＣが基板の他方面側に実装されてもよい。この場合、ＢＢＩＣおよびメモリＩＣとＲＦ用能動部品とが多層基板の別の層に形成され、ＢＢＩＣおよびメモリＩＣとＲＦ用能動部品との間に遮蔽用グランド電極パターンが形成されてもよい。

また、この発明にかかる高周波モジュールでは、トリミングすることによって発振周波数およびフィルタ特性などの周波数特性を調整するために、基板の表面に１つ以上のトリミング用電極パターンが形成されてもよい。

さらに、この発明にかかる高周波モジュールでは、ＲＦＩＣがベアチップであり、ＲＦ信号の不要な輻射を防止するために、基板においてベアチップの底面側にＲＦ信号輻射防止用グランド電極パターンが配置され、基板においてベアチップの周囲にＲＦ信号輻射防止用グランド電極パターンに接続される複数のピアホールが配置されてもよい。

また、この発明にかかる高周波モジュールでは、基板にアンテナとしても用いられる金属ケースが形成されてもよい。

#### 【 0 0 0 6 】

この発明にかかる高周波モジュールでは、基板として多層基板が用いられ、ＢＢＩＣおよびメモリＩＣ間の配線パターンを含む配線パターンとＲＦ用受動部品

とが多層基板に内蔵されているので、従来の高周波モジュールに比べて、サイズが小型になり、たとえば携帯電話などへの実装が可能になる。

【 0 0 0 7 】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の発明の実施の形態の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

図 1 はこの発明にかかる高周波モジュールの一例を示す正面図解図であり、図 2 はその高周波モジュールの回路図である。図 1 に示す高周波モジュール 1 0 は、たとえばセラミックなどからなる多層基板 1 2 を含む。

【 0 0 0 9 】

多層基板 1 2 の上面には、B B I C 1 4、メモリ I C 1 6、水晶発振子 1 8 および表面実装部品 2 0 が実装される。B B I C 1 4 は、高周波モジュール 1 0 全体の制御を行うためのものである。メモリ I C 1 6 は、たとえばフラッシュメモリが用いられ、制御用ソフトが組み込まれている。水晶発振子 1 8 は、基準発振子として用いられるものである。表面実装部品 2 0 は、たとえば、インダクタ、コンデンサ、抵抗、トランジスタおよびダイオードなどの電子部品を含む。

【 0 0 1 0 】

さらに、多層基板 1 2 の上面には、B B I C 1 4、メモリ I C 1 6、水晶発振子 1 8 および表面実装部品 2 0 を覆うようにして、金属ケース 2 2 が取り付けられる。

【 0 0 1 1 】

また、多層基板 1 2 の下面の中央には、キャビティ 2 4 が形成される。キャビティ 2 4 の中には、第 1 の R F I C 2 6 および第 2 の R F I C 2 8 が埋設される。この場合、第 1 の R F I C 2 6 および第 2 の R F I C 2 8 としては、たとえば、ベアチップが用いられる。さらに、キャビティ 2 4 の中には、第 1 の R F I C 2 6 および第 2 の R F I C 2 8 を覆うようにして樹脂 3 0 が充填される。

【 0 0 1 2 】

多層基板 1 2 の内部には、B B I C 1 4 およびメモリ I C 1 6 間などの接続に



必要な配線パターン 3 2 およびスルーホール 3 4 と、R F 用受動部品 3 6 と、遮蔽用グランド電極パターン 3 8 とが形成される。R F 用受動部品 3 6 は、たとえば、インダクタ、コンデンサ、分布定数線路、共振器、フィルタおよびバランなどを含む。また、遮蔽用グランド電極パターン 3 8 は、B B I C 1 4 およびメモリ I C 1 6 と R F 用受動部品 3 6 との間に形成される。

## 【 0 0 1 3 】

この高周波モジュール 1 0 は、たとえば図 2 に示すフルデバイス 1 の回路を有する。

## 【 0 0 1 4 】

この高周波モジュール 1 0 では、配線パターン 3 2、スルーホール 3 4、R F 用受動部品 3 6 および遮蔽用グランド電極パターン 3 8 が多層基板 1 2 に内蔵されているので、従来の高周波モジュールに比べて、サイズが小型になり、たとえば携帯電話などへの実装が可能になる。

## 【 0 0 1 5 】

また、この高周波モジュール 1 0 では、多層基板 1 2 の表面において部品間に形成される配線パターンを削減することができるため、R F 特性を向上することができる。

## 【 0 0 1 6 】

さらに、この高周波モジュール 1 0 では、多層基板 1 2 の材料としてセラミックからなる誘電体を用い、多層基板 1 2 内部の配線パターンや電極パターンの材料として C u や A g など良好な導電率を有する材料を用いることによって、特性を向上することができる。

## 【 0 0 1 7 】

また、この高周波モジュール 1 0 では、B B I C 1 4 およびメモリ I C 1 6 などの制御系の部品が多層基板 1 2 の上面に実装され、第 1 の R F I C 2 6 および第 2 の R F I C 2 8 などの R F 系の部品が多層基板 1 2 の下面に実装され、それらが多層基板 1 2 の両面に実装されているので、表面積が小さくなる。

## 【 0 0 1 8 】

さらに、この高周波モジュール 1 0 では、B B I C 1 4 およびメモリ I C 1 6

などの制御系の部品と第1のRFIC26および第2のRFIC28などのRF系の部品とが多層基板12の両面に実装されるので、制御系の制御端子までの配線パターンとRF系の制御端子までの配線パターンとの長さが短くなり、小型になる。

## 【0019】

また、この高周波モジュール10では、制御系の部品が多層基板12の上層に形成され、RF系の部品が多層基板12の下層に形成され、それらの間に遮蔽用グランド電極パターン38が形成されているので、制御系とRF系との両者が遮蔽用グランド電極パターン38でアイソレートされる。そのため、BBIC14およびメモリIC16と第1のRFIC26および第2のRFIC28との間で信号の干渉がなくなり、制御系とRF系との各ブロックの安定動作が得られる。

## 【0020】

また、この高周波モジュール10では、多層基板12の下面にキャビティ24が形成されその中に第1のRFIC26および第2のRFIC28が埋没されているので、下面のフラット性が確保でき、通常のI/O電極を採用すること可能である。そのため、この高周波モジュール10は、両面基板にしても表面実装が可能である。

## 【0021】

さらに、この高周波モジュール10では、第1のRFIC26および第2のRFIC28としてベアチップがそれぞれ用いられるので、キャビティ24内への第1のRFIC26および第2のRFIC28の実装が容易であり、小型化を図ることもできる。

## 【0022】

図3はこの発明にかかる高周波モジュールの他の例を示す正面図解図である。図3に示す高周波モジュール10aは、図1に示す高周波モジュール10と比べて、キャビティ24に樹脂30が充填される代わりに、金属キャップ31がキャビティ24を封止するようにして多層基板12に固着される。

## 【0023】

図3に示す高周波モジュール10aでは、図1に示す高周波モジュール10と

比べて、金属キャップ 3 1 が第 1 の R F I C 2 6 および第 2 の R F I C 2 8 のシールドも兼ねるという別の効果も奏する。

## 【 0 0 2 4 】

図 4 はこの発明にかかる高周波モジュールのさらに他の例を示す斜視図であり、図 5 はその高周波モジュールの正面図解図であり、図 6 はその高周波モジュールのアンテナを示す等価回路図である。図 4 に示す高周波モジュール 1 0 b は、図 3 に示す高周波モジュール 1 0 a と比べて、多層基板 1 2 b がやや大きく形成され、多層基板 1 2 b に電極パターンやスルーホールからなる螺旋状のアンテナ 4 0 が複合化される。

## 【 0 0 2 5 】

図 7 はこの発明にかかる高周波モジュールのさらに他の例を示す斜視図であり、図 8 はその高周波モジュールの正面図解図であり、図 9 はその高周波モジュールのアンテナを示す等価回路図である。図 7 に示す高周波モジュール 1 0 c は、図 3 に示す高周波モジュール 1 0 a と比べて、多層基板 1 2 c がやや大きく形成され、多層基板 1 2 c の上面にループ状の金属板からなるアンテナ 4 1 が複合化されるとともに、多層基板 1 2 c の内部に整合用コンデンサ 4 2 も複合化される。なお、アンテナは、上述のループ状の金属板と金属ケース 2 2 とで形成されてもよく、金属ケース 2 2 のみで形成されてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

図 4 および図 7 に示す各高周波モジュール 1 0 b, 1 0 c では、図 1 に示す高周波モジュール 1 0 と比べてアンテナ 4 0, 4 1 および整合用コンデンサ 4 2 が多層基板 1 2 b, 1 2 c に複合化されるので、アンテナを外付けする場合に比べて小型化を図ることができる。

また、図 1 に示す高周波モジュール 1 0 では、アンテナを外付けする場合、ユーザー側で無線機ともマッチングをとる作業が必要である。

それに対して、図 4 および図 7 に示す各高周波モジュール 1 0 b, 1 0 c では、アンテナ 4 0, 4 1 および整合用コンデンサ 4 2 が多層基板 1 2 b, 1 2 c に複合化され、あらかじめ整合をとった状態で設計できるため、上述のようなユーザー側のマッチング作業を不要にできる。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 0 はこの発明にかかる高周波モジュールのさらに他の例を示す平面図解図であり、図 1 1 はその高周波モジュールの正面図解図であり、図 1 2 はその高周波モジュールの底面図解図であり、図 1 3 はその高周波モジュールの共振器のトリミング用電極パターンなどを示すブロック図である。

図 1 0 に示す高周波モジュール 1 0 d では、特に、多層基板 1 2 d の上面に、発振器のトリミング用電極パターン 4 4 などが形成される。

また、図 1 0 に示す高周波モジュール 1 0 d では、多層基板 1 2 d において R F I C 2 6 の底面側に、R F 信号輻射防止用グランド電極パターン 4 6 が形成される。

さらに、図 1 0 に示す高周波モジュール 1 0 d では、多層基板 1 2 d において R F I C 2 6 の周囲に、複数のビアホール 4 8 が形成される。これらのビアホール 4 8 によって、R F 信号輻射防止用グランド電極パターン 4 6 と金属キャップ 3 1 とが電氣的に接続される。

## 【 0 0 2 8 】

図 1 0 に示す高周波モジュール 1 0 d では、図 1 3 に示すように、トータル出力波形ないし無線部のトータル性能をモニタないし測定しながらトリミング用電極パターン 4 4 をたとえばレーザーでトリミングすることによって発振周波数やフィルタ特性などの周波数特性を調整することができる。すなわち、内蔵フィルタや I C アンプなど各回路がつながった最終特性での調整が可能となる。そのため、特性の安定化や歩留まりの向上を図ることができる。

さらに、図 1 0 に示す高周波モジュール 1 0 d では、R F I C 2 6 が R F 信号輻射防止用グランド電極パターン 4 6、ビアホール 4 8 および金属キャップ 3 1 で囲われるので、R F I C 2 6 から出る不要な R F 信号の輻射を防止することができる。そのため、回路間の結合が抑制され、特性のが安定化が可能となる。なお、図 1 0 に示し高周波モジュール 1 0 d において、金属キャップ 3 1 を用いる代わりに多層基板 1 2 d のキャビティ 2 4 に樹脂が充填されても、高周波モジュール 1 0 d を実装する基板上にグランド電極パターンが形成されていれば、同様の効果が得られる。

【 0 0 2 9 】

なお、上述の各高周波モジュールでは R F I C がベアチップであるが、この発明では R F I C 以外の I C がベアチップであってもよい。

【 0 0 3 0 】

また、上述の各高周波モジュールでは多層基板に 1 つのキャビティが形成されているが、2 以上のキャビティが形成されてもよい。

【 0 0 3 1 】

さらに、トリミング用電極パターンは、2 つ以上形成されてもよい。

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】

この発明によれば、たとえば携帯電話などへの実装が可能になる小型化を図ることができる高周波モジュールが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明にかかる高周波モジュールの一例を示す正面図解図である。

【図 2】

図 1 に示す高周波モジュールの回路図である。

【図 3】

この発明にかかる高周波モジュールの他の例を示す正面図解図である。

【図 4】

この発明にかかる高周波モジュールのさらに他の例を示す斜視図である。

【図 5】

図 4 に示す高周波モジュールの正面図解図である。

【図 6】

図 4 に示す高周波モジュールのアンテナを示す等価回路図である。

【図 7】

この発明にかかる高周波モジュールのさらに他の例を示す斜視図である。

【図 8】

図 7 に示す高周波モジュールの正面図解図である。

【図 9】

図 7 に示す高周波モジュールのアンテナを示す等価回路図である。

【図 1 0】

この発明にかかる高周波モジュールのさらに他の例を示す平面図解図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示す高周波モジュールの正面図解図である。

【図 1 2】

図 1 0 に示す高周波モジュールの底面図解図である。

【図 1 3】

図 1 0 に示す高周波モジュールの共振器のトリミング用電極パターンなどを示すブロック図である。

【符号の説明】

1 0, 1 0 a, 1 0 b, 1 0 c, 1 0 d 高周波モジュール

1 2, 1 2 b, 1 2 c, 1 2 d 多層基板

1 4 B B I C

1 6 メモリ I C

1 8 水晶発振子

2 0 表面実装部品

2 2 金属ケース

2 4 キャビティ

2 6 第 1 の R F I C

2 8 第 2 の R F I C

3 0 樹脂

3 1 金属キャップ

3 2 配線パターン

3 4 スルーホール

3 6 R F 用受動部品

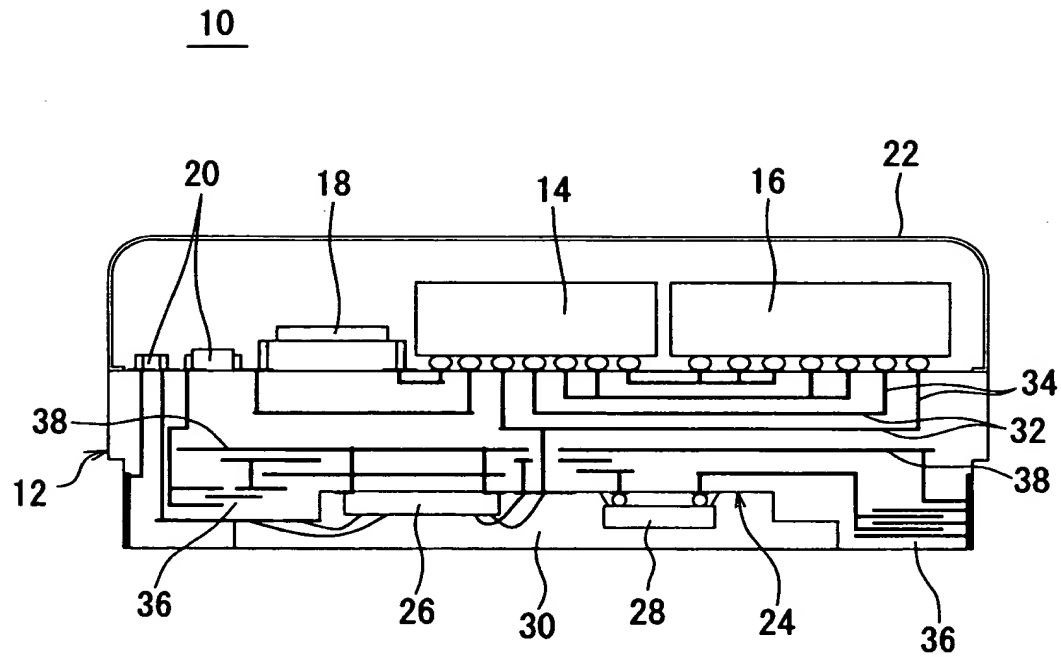
3 8 遮蔽用グランド電極パターン

4 0, 4 1 アンテナ

- 4 2 整合用コンデンサ
- 4 4 トリミング用電極パターン
- 4 6 R F 信号輻射防止用グランド電極パターン
- 4 8 ビアホール

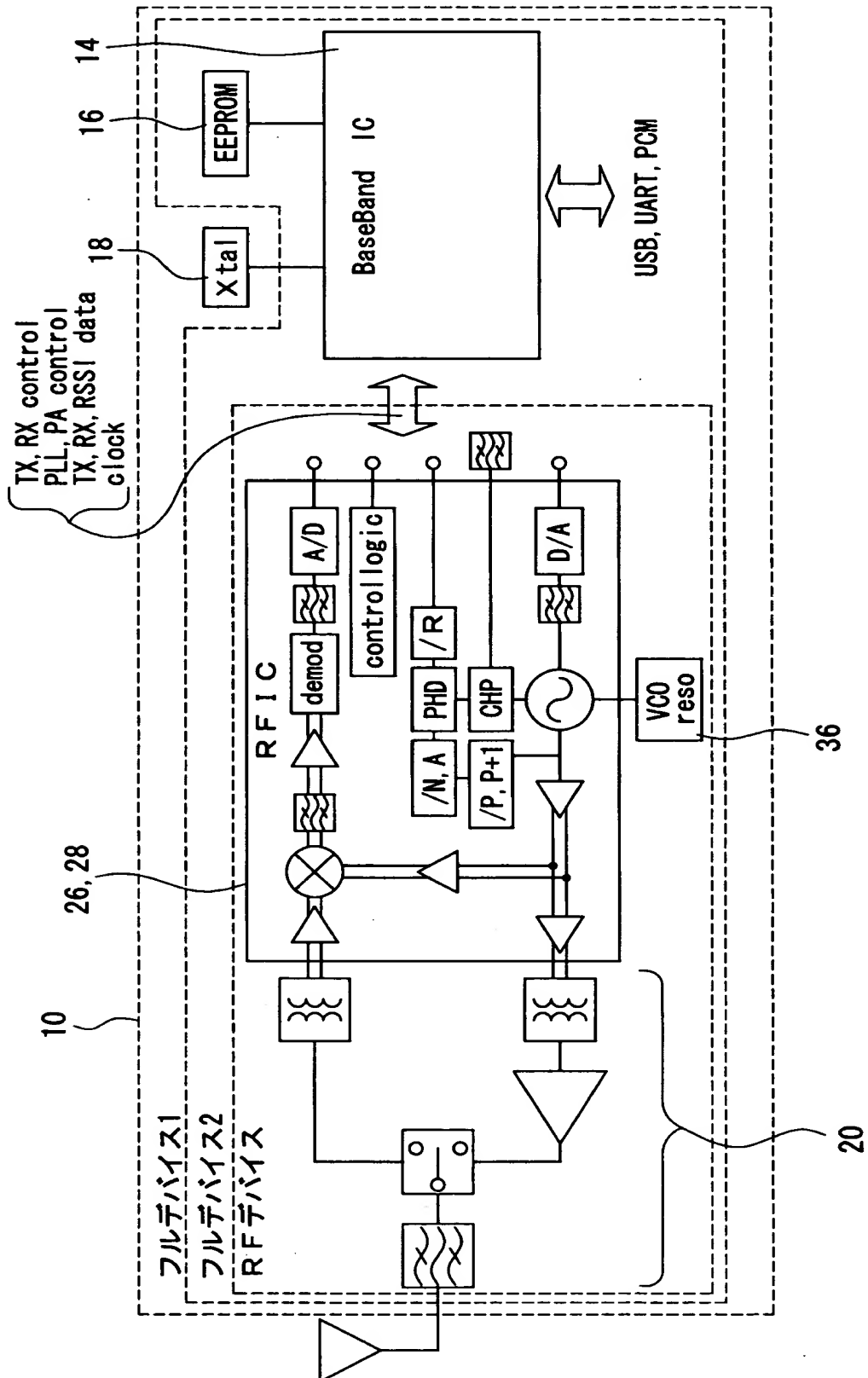
【書類名】 図面

【図 1】

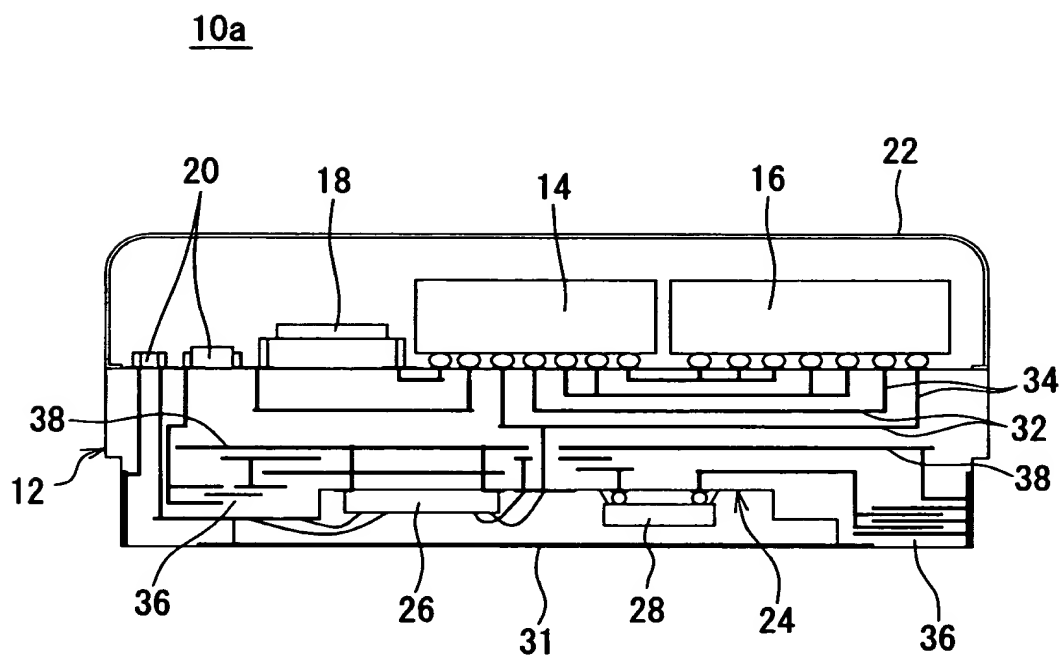




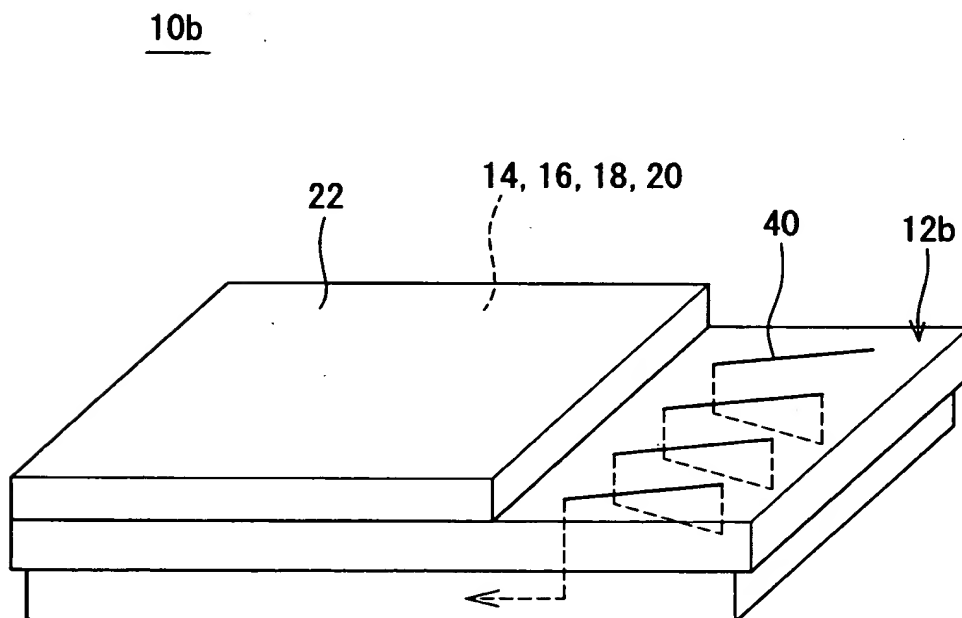
【図 2】



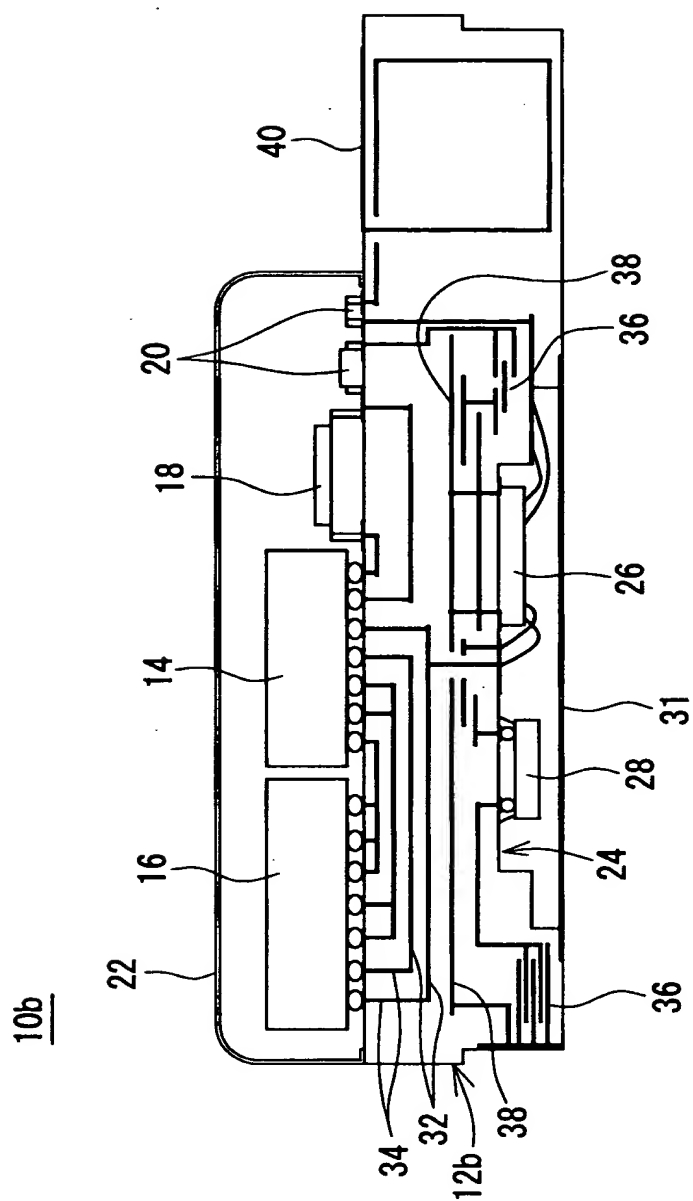
【図 3】



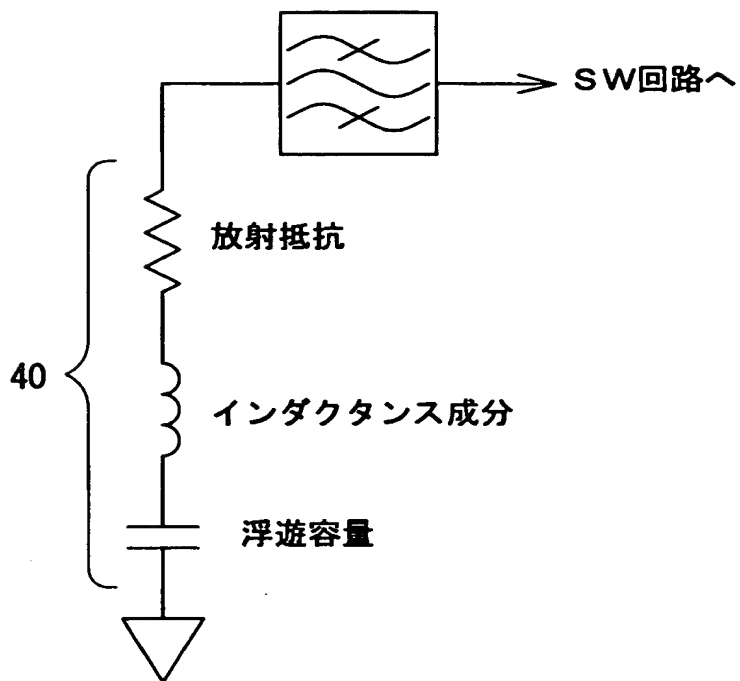
【図 4】



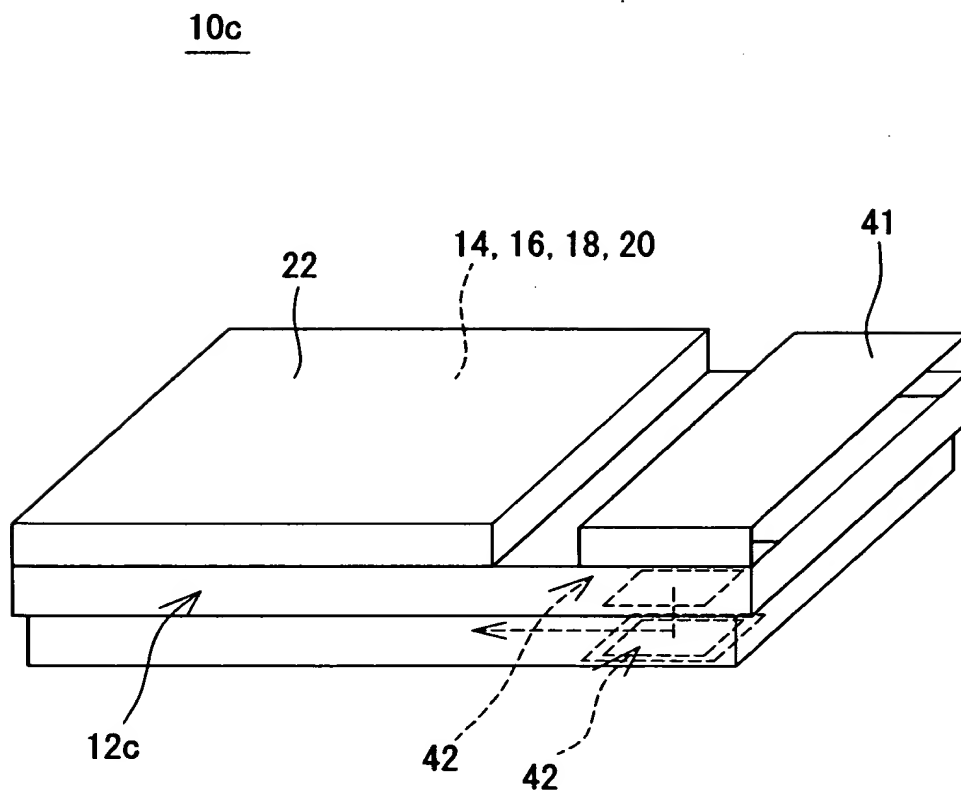
【図 5】



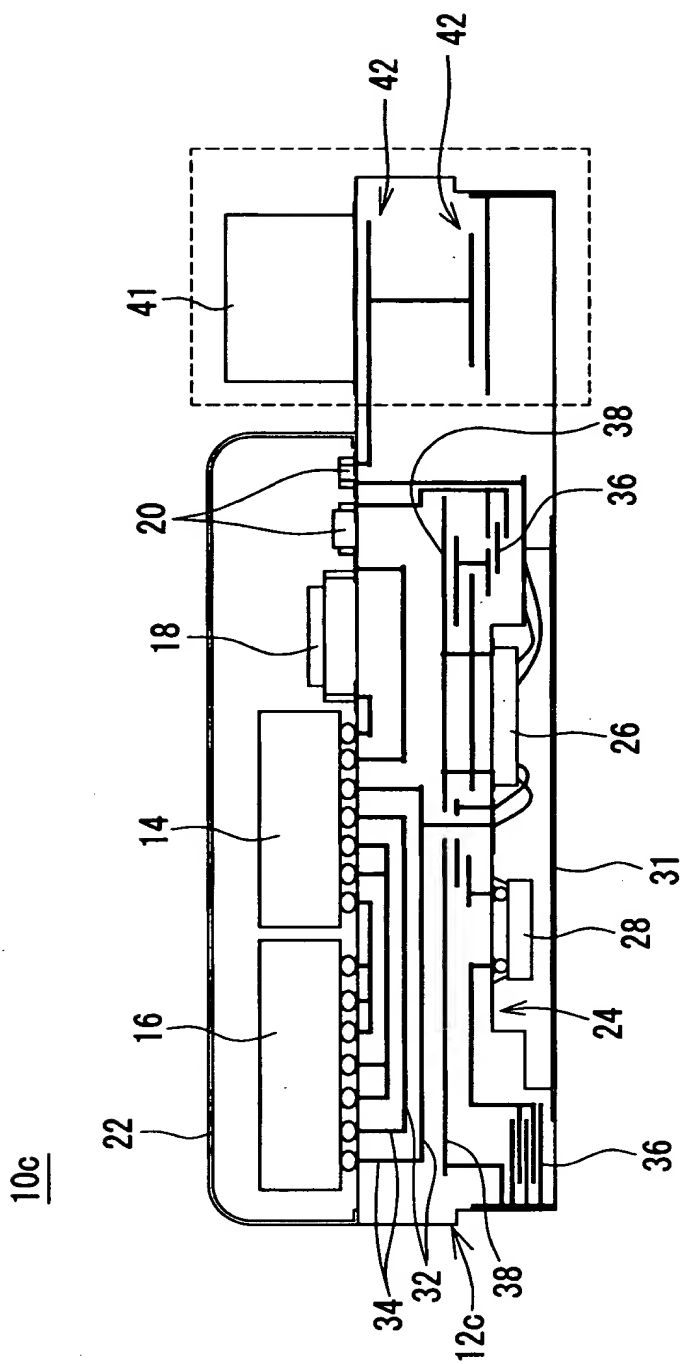
【図 6】



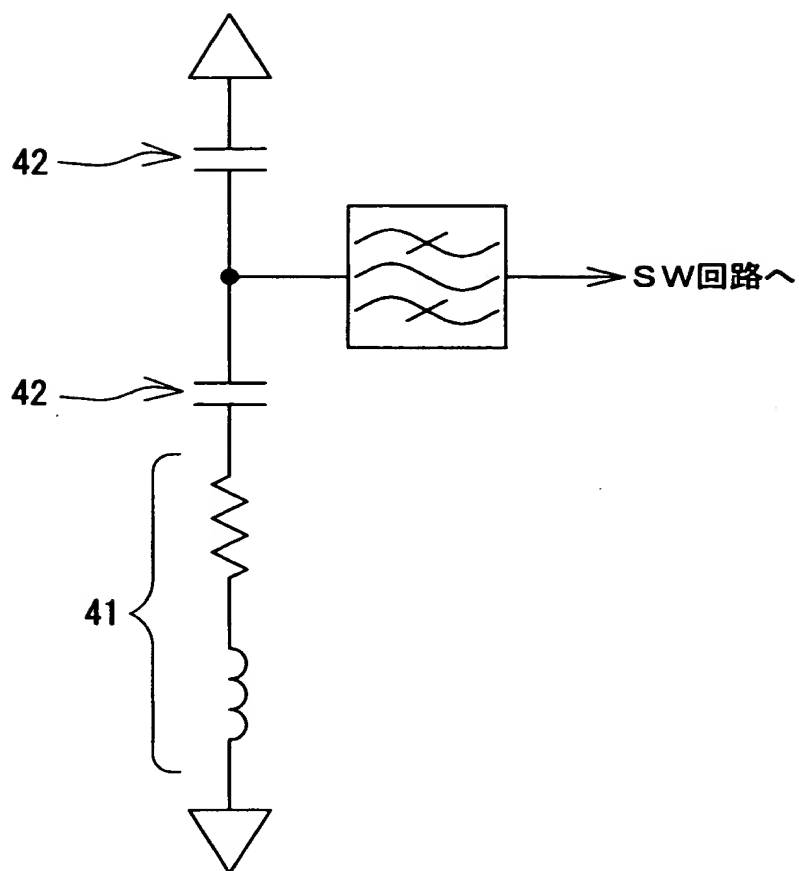
【図 7】



【図 8】

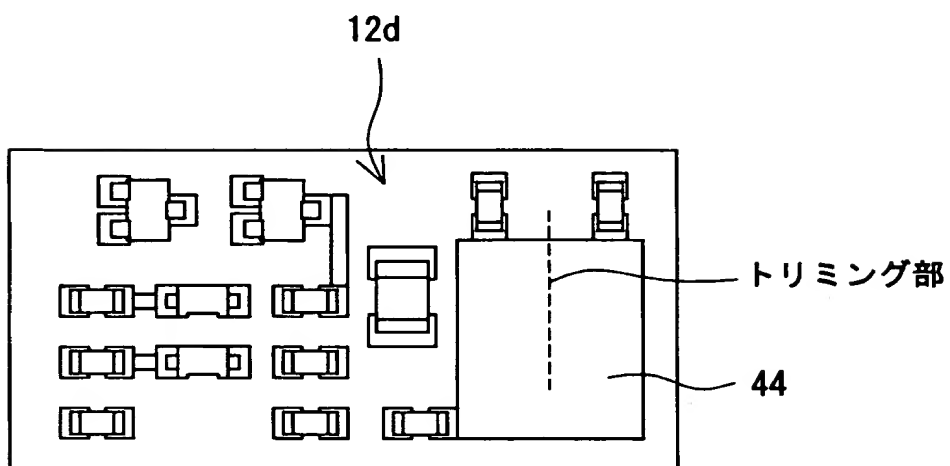


【図 9】

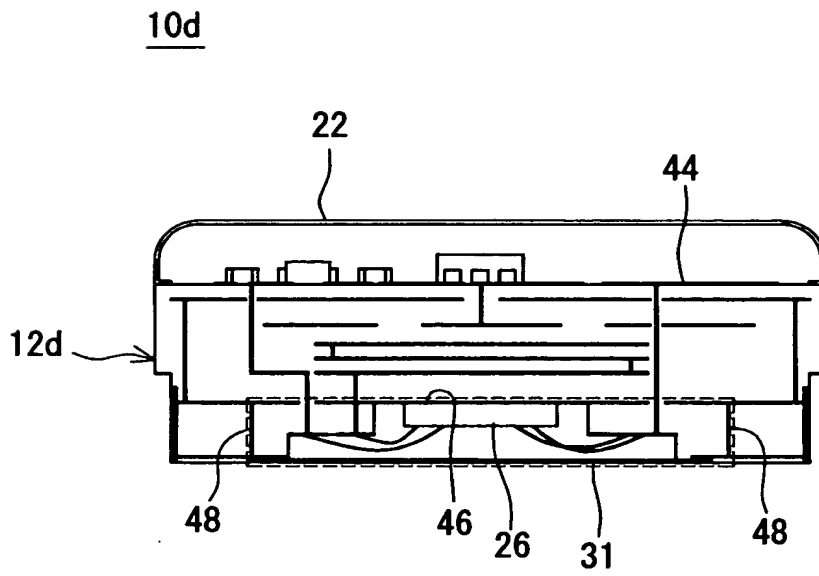


【図 1 0】

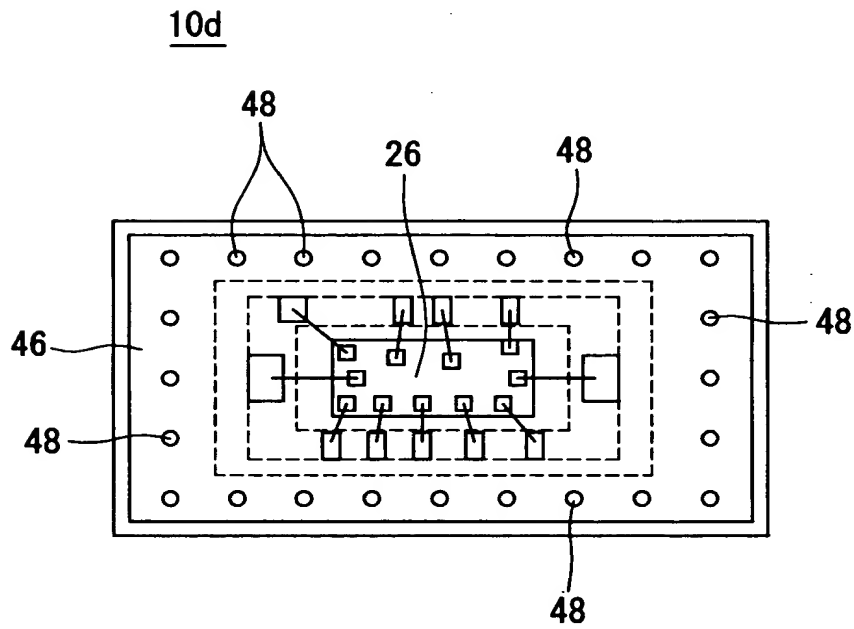
10d



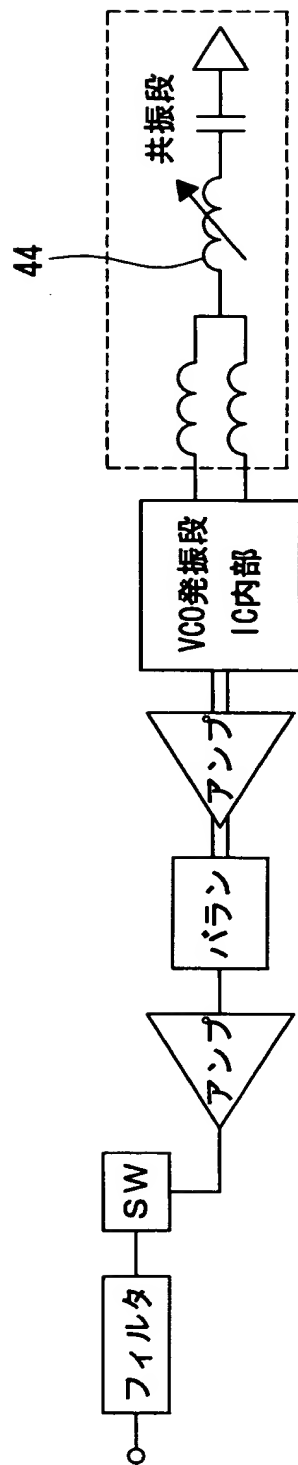
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



10d



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化を図ることができる高周波モジュールを提供する。

【解決手段】 高周波モジュール 1 0 は多層基板 1 2 を含む。多層基板 1 2 の上面には、B B I C 1 4、メモリ I C 1 6、水晶発振子 1 8 および表面実装部品 2 0 が実装され、金属キャップ 2 2 が取り付けられる。多層基板 1 2 の下面の中央には、キャビティ 2 4 が形成される。キャビティ 2 4 の中には、第 1 の R F I C 2 6 および第 2 の R F I C 2 8 が埋設される。多層基板 1 2 の内部には、B B I C 1 4 およびメモリ I C 1 6 間などの接続に必要な配線パターン 3 2 およびスルーホール 3 4 と、R F 用受動部品 3 6 と、遮蔽用グランド電極パターン 3 8 とが形成される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号

氏 名 株式会社村田製作所